



**Fracturas distales de húmero en el paciente adulto.**  
Estudio retrospectivo sobre una serie de casos.

**Autor: Juan Palomo Museros**

**Tutores: Juan Bellido Blasco, Jose Miguel Palomo Traver**

**Curso 2020/2021**

**Universitat Jaume I (Departamento de Medicina)**

TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG)- MEDICINA

EL/LA PROFESOR/A TUTOR/A hace constar su **AUTORIZACIÓN** para la Defensa Pública del Trabajo de Fin de Grado y **CERTIFICA** que el/la estudiante lo ha desarrollado a lo largo de 6 créditos ECTS (150 horas)

TÍTULO del TFG: *FRACTURAS DISTALES DE HÚMERO EN EL PACIENTE ADULTO*

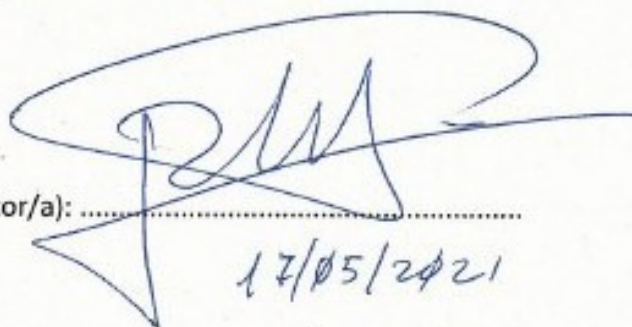
ALUMNO/A: *JUAN PALOMO MUSEROS*

DNI: *20489484-A*

PROFESOR/A TUTOR/A:

*Dr. JUAN R. BELUNDO BLASCO*

Fdo (Tutor/a):



*17/05/2021*

COTUTOR/A INTERNO/A (Sólo en casos en que el/la Tutor/a no sea profesor/a de la Titulación de Medicina):

Dr. Jose M Palomo Traver  
No. col. 12-01851

Fdo (CoTutor/a interno): *17.05.2021*



# Índice

<b>1 Resumen</b>	4
<b>2 Abstract</b>	5
<b>3 Extended summary</b>	6
<b>4 Introducción</b>	8
<b>5 Material y métodos</b>	9
5.1 Diseño del estudio:	9
5.2 Variables consideradas	10
5.3 Métodos estadísticos y programas usados	12
<b>6 Resultados</b>	13
6.1 Descripción características demográficas y clínicas	13
6.2 Relación entre edad y tratamiento con evolución	16
6.2.1 Edad y balances articulares	16
6.2.2 Edad y complicaciones	17
6.2.3 Tratamiento y balances articulares	17
6.2.4 Tratamiento y complicaciones	18
6.3 Control de calidad de las historias frente al balance articular	18
<b>7 Discusión y conclusiones</b>	19
<b>8 Agradecimientos</b>	21
<b>9 Referencias</b>	21
<b>10 Anexos</b>	23

## 1 Resumen

Las fracturas distales de húmero son un grupo de fracturas poco frecuentes en el paciente adulto, con una distribución bimodal centrada alrededor de los hombres jóvenes entre 12-19 años y, más marcadamente, la población femenina mayor de 80 años.

Con el objetivo de conocer las consecuencias de este tipo de fractura según su manejo terapéutico en el Departamento de Salud de Castellón (281000 habitantes), se ha llevado a cabo un estudio descriptivo en el período comprendido entre los años 2008 y 2019.

Se han incluido todos los pacientes mayores de 14 años con diagnóstico radiológico confirmado, registrados en SIA-Abucasis / Orion / Centricity Zero Footprint Universal Viewer. El total asciende a 47 casos. El 72% de los pacientes eran mayores de 64 años y un 64% de ellos eran mujeres.

Se objetivó una pérdida de 3,4 grados de flexión por cada incremento de 10 años de edad en el momento de la fractura. La diferencia de flexión entre los pacientes tratados mediante el tratamiento estándar (reducción abierta con fijación interna) frente al resto fue de +22.4°. Se observó una incidencia de complicaciones 1,8 veces mayor en el grupo de tratamiento estándar frente al resto, no estadísticamente significativa. La mayor cumplimentación de las historias clínicas se asoció a una ganancia de 10 grados de flexión, y 5 de extensión, ambas no significativas estadísticamente.

Las fracturas distales de húmero en adultos siguen planteando un problema de resolución compleja, con resultados generalmente subóptimos, probablemente en relación al tipo de paciente en el que se presentan, y la complejidad anatómica de la articulación afectada. Se interpretan éstos hallazgos, y se proponen futuras líneas de estudio.

*Palabras clave: Fractura, húmero, distal, adulto, tratamiento, resultados*

## 2 Abstract

Distal humerus fractures are an infrequent group of fractures in the adult patient. They occur in a bimodal distribution, with a first peak of incidence around young males aged 12 to 19 years old, and a second, much larger peak in the population over 80 years old, particularly in females.

The aim of the study was to ascertain the consequences of this type of fracture depending on the therapeutic approach utilized, in the Department of Health of Castelló (281000 inhabitants). To this end, a retrospective study spanning from 2008 to 2019 has been conducted.

All the radiologically diagnosed patients above the age of 14, registered within SIA-Abucasis / Orion / Centricity Zero Footprint Universal Viewer have been included in the study. From a total of 47 cases, 72% were above 64 years of age, and 64% of them were women.

A loss of 3,4 degrees of flexion per every 10 more years of age at the moment of the fracture was identified. There was a 22'4° increase of maximum flexion in the patients treated by the standard method compared to alternative management options. Incidence of complications was 1,8 times higher in the standard treatment group (statistically non significative) . A more thorough completion of the patient's clinical history was associated with an average gain of 10 degrees of flexion, and 5 of extension (both differences statistically non significative).

Distal humerus fractures remain a clinical problem of complex solution, with associated sub par results, due perhaps to the type of patient it is most common in, as well as the anatomical complexity of the affected joint. The observed findings are here interpreted, and subsequent lines of studies are proposed.

*Keywords: Fracture, humerus, distal, adult, treatment, outcome*

### 3 Extended summary

The chosen pathology for the development of the case study conducted has been the distal humeral fracture in the adult patient.

The main objective of this study has been the epidemiological description of distal humeral fractures, and the study of the consequences of its therapeutic handling during a period of twelve years: From 2008, the earliest point to which backtracking is feasible, being that the time when paper gave way to digital image and clinical recordings, to 2019, to allow all cases reach a minimum one year follow-up.

During the span of the reviewed years, a diminishing trend has been observed in the incidence of this type of fracture.

This type of fracture is split in two main groups, in regards to both mechanism of injury and archetypal patient. Younger patients, particularly males between 12 and 19 years of age, suffer this kind of fracture due to high energy trauma (Car and bike crashes, sports related accidents and other). On the contrary, older patients, mainly women over 80 years old, suffer this fracture after a low intensity trauma, such as a fall from standing height.

The confirmatory diagnosis is reached through standard radiography, most commonly an anteroposterior projection and a lateral one.

Standard treatment entails open reduction of the bone fragments, followed by fixation with preformed plates, generally in a parallel configuration (Open Reduction with Internal Fixation, ORIF from here onward). Exceptionally, in some cases of hairline fractures with selected patients, casting can be an option. Another option, reserved for elderly patients with low quality bone tissue, is a short term immobilization, followed by early mobilization, also known as “bag of bones” treatment. Arthroplasty remains an incidental option for very low, comminuted and osteopenic fractures in carefully selected older patients, attending to the low half life of the implants, and the inherent instability of the site of implantation.

This fracture has a poor outcome, no matter the treatment. Full range of motion of the elbow joint is rarely, if ever, achieved, although a wide and generally acceptable range of motion (ROM) is reached whenever ORIF is right performed.

As results of the retrospective case study conducted, these are the more relevant findings:

In the first place these fractures are twice more common in patients above 64 years of age than below.

Secondly, they are almost twice (64%) as prevalent in females as they are in males.

Third, open reduction and internal fixation is associated with a 22,4 degree increase in flexion of the elbow, when compared to all other treatments.

Fourth, age appears to be an undermining through line in regards of post treatment end final ROM. Patients lose 3,4 degrees of elbow flexion per decade of age

## **4 Introducción**

### **Aspectos generales de las Fracturas distales de húmero**

Las fracturas del extremo distal del húmero suponen el 1-2% de las fracturas del adulto según Morrey<sup>1</sup>. La distribución de estas fracturas es bimodal, con un primer pico global de incidencia en varones entre 12 y 19 años, y un segundo, mucho más prevalente, a partir de los 80 años, en el cual predomina el sexo femenino<sup>2</sup>.

Anatómicamente, las fracturas distales de húmero presentan una gran diversidad en sus trazos de fractura y consecuencias funcionales, así como características epidemiológicas. Así pues, encontramos fracturas extraarticulares (Supracondíleas, epicondíleas y epitrocleares) y fracturas intraarticulares (De cóndilo externo, capitellum, tróclea, intercondíleas y diacondíleas o tangenciales). Cada trazo de fractura se asocia a un mecanismo de fractura, y se da de manera preferente en un grupo poblacional.

Las fracturas de cóndilo externo en el adulto suelen darse en conjunción con otras fracturas del codo proximal. En niños (Fx. de Milch), estas fracturas pueden tener repercusiones funcionales graves. En ambos grupos, el mecanismo de fractura es el valgo forzado en caída.

Las fracturas de tróclea, mucho menos frecuentes que las de cóndilo, se producen por un mecanismo de varo forzado.

Las fracturas predominantes en los adultos son las intercondíleas y las diacondíleas. Se dan por un traumatismo indirecto sobre el húmero, en las que el cúbito actúa de "ariete" contra la paleta humeral, separándola. Las fracturas diacondíleas son una categoría separada, ya que su trazo de fractura (donde se localizaba el cartílago de crecimiento) separa un fragmento pequeño, casi en su totalidad articular, y de difícil control en las maniobras de reducción, por estar también asociado a una luxación de codo. Se dan más frecuentemente en pacientes ancianos con hueso osteoporótico.

La naturaleza de este tipo de fracturas en ambos grupos demográficos comporta un difícil manejo y tratamiento de las mismas. En los jóvenes, predominan las fracturas



por traumatismos de alta energía, mientras que en los mayores de 80 años, la condición osteoporótica del hueso supone un problema sobreañadido al tratamiento.

El tratamiento de éstas fracturas en el adulto se realiza, predominantemente, mediante osteosíntesis con placas preformadas<sup>3,4</sup>. En fracturas con poco desplazamiento interfragmentario y de manera excepcional, puede ser suficiente la inmovilización de la articulación mediante aplicación de yeso. Asimismo, en pacientes ancianos, por su elevado grado de osteoporosis, puede estar indicada la artroplastia parcial o total de codo<sup>5</sup>, o el tratamiento incruento (Inmovilización de corta duración y movilización temprana, llamado clásicamente por la comunidad sajona “bag of bones procedure” ante contraindicaciones para la cirugía<sup>6</sup>.

**Justificación del estudio:** Estas fracturas son poco frecuentes, pero tienen un tratamiento muy estandarizado, basado en la reducción abierta con fijación interna. El consenso de la comunidad científica sobre el tratamiento electivo, junto con la baja frecuencia de la fractura, causan una falta de estudios prospectivos, así como una recogida de datos retrospectivos dificultosa. De ahí que sea de interés la aproximación que en este trabajo se realiza sobre este tipo de fracturas.

**El objetivo** de este trabajo ha sido (a) la descripción de las características clínicas y demográficas de los pacientes atendidos en el Hospital General Universitario de Castellón (HGUCS) durante los últimos años, y (b) el análisis de la posible relación entre la edad, el tratamiento y la evolución de los mismos.

## **5 Material y métodos**

### **5.1 Diseño del estudio:**

Estudio observacional retrospectivo con datos individuales, *serie de casos*. Revisión sistemática de las historias clínicas individuales de cada paciente. En esta revisión se recoge los datos clínicos, terapéuticos, de evolución, demográficos y administrativos.

**Lugar:** Hospital General Universitario de Castellón de la Plana (HGUCS). Los pacientes estudiados proceden del área de influencia del Departamento de Salud de Castellón (281000 habitantes)

**Período:** 12 años, desde 2008 hasta 2019. La selección temporal se debe a la falta de datos relevantes en años previos a 2008, posiblemente perdidos en la transición de documentación física a documentación digital. No se han incluido pacientes más recientes con el objetivo de valorar de manera exclusiva los resultados funcionales a largo plazo (mínimo tiempo de seguimiento 1 año).

**Selección de pacientes:** En este estudio, se incluye a todos los pacientes adultos afectados de fracturas de extremo distal de húmero tratados en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del HGUCS en el periodo del estudio.

**Fuente de información:** Identificación de casos a partir de los datos registrados en SIA-Abucasis / Orion / Centricity Zero Footprint Universal Viewer.

**Criterio de inclusión:** Pacientes de ambos sexos mayores de 14 años.

**Definición de caso:** Paciente mayor de 14 años de edad con imagen radiológica de fractura correspondiente a la región “13” (Distal humeral) según las guías diagnósticas de la AO<sup>7</sup>

**Tamaño muestral:** Determinado por el número de casos identificados en SIA-Abucasis / Orion como “Fractura distal de húmero” y otras consideraciones equiparables. Consultas previas con especialistas del hospital cifraron entre 3 y 5 casos anuales; por tanto, previsiblemente entre 30 y 50 casos en total.

## 5.2 Variables consideradas

De cada caso, se dispone de las siguientes variables: Edad, sexo, localidad de residencia, fecha del diagnóstico, circunstancias de la lesión, lateralidad, clasificación radiológica, tratamiento, balance articular post-tratamiento (Flexión, Extensión, Pronación y supinación) y complicaciones. Desde el punto de vista estadístico, dichas variables pueden definirse según tres criterios:

- Variables cuantitativas.

- Edad en años, agrupada de varias maneras. En una primera instancia, se crearon dos grupos: Mayores de 55 años, y menores de 55. En segundo lugar, se agrupó la edad en estratos de 10 años: 15-24 años, 25-34 años... etc.

- Balance articular post-tratamiento, correspondiendo éste a 4 variables, dos de ellas apareadas: Flexo-extensión (rango: 0-140°), comprendiendo la flexión máxima y la extensión máxima de la articulación del codo, pronación y supinación (ambas con un rango 0-90°). Para el análisis estadístico, se han agrupado en categorías.

- La interpretación de los datos de flexo-extensión puede dar lugar a confusión. La pérdida de capacidad flexora se expresa como una disminución sobre el arco de movimiento contralateral. La pérdida de extensión se expresa con signo negativo, expresando el arco de movimiento perdido.

- Variables cualitativas.

- Clasificación radiológica: Según los criterios de fracturas distales de húmero según la AO, añadiendo una categoría extra, para las fracturas causadas por infiltración tumoral.

- Sexo
- Localidad de residencia
- Lateralidad
- Circunstancias de la lesión: Por el predominio de un tipo de causa de la lesión, se han agrupado las circunstancias de lesión en: “Caída casual”, “traumatismo de alta energía” y “fractura patológica”

- Tratamiento: Ante el predominio del tratamiento mediante reducción a foco abierto con placas preformadas (Reducción Abierta con Fijación Interna, RAFI en adelante), se ha clasificado a éste como “estándar” frente a los demás tratamientos como “resto”

- Evolución: Debido a la dispersión de la muestra, se ha recodificado la variable en función de la presencia o ausencia de complicaciones, sin profundizar en su naturaleza (Complicaciones “sí” frente a “no”)

- Variable de dimensión temporal

- Fecha de diagnóstico definitivo mediante imagen

### 5.3 Métodos estadísticos y programas usados.

En primer lugar, se ha realizado una descripción de las características demográficas y clínicas de los casos mediante la tabulación de frecuencias, porcentajes y cálculo de medias, según el tipo de variable.

En segundo lugar se han examinado la relación entre la edad, el balance articular y las complicaciones del siguiente modo:

- Edad y balance articular
- Edad y complicaciones
- Tratamiento y balance articular
- Tratamiento y complicaciones

Podemos esquematizarlo en cuatro apartados A, B C y D:

	Evolución (resultado)	
	Balance articular	Complicaciones
Edad	A	B
Tratamiento	C	D

De manera complementaria, se ha realizado un *control de calidad* de las fuentes de información (historia clínica) mediante la identificación de aquellas en las que falta información sobre los balances articulares, tomando como referencia la información recogida relativa al arco de prono-supinación.

Los test estadísticos aplicados han sido:

(a) La comparación de medias entre grupos usando la t de Student y el test no paramétrico de Mann-Whitney, dependiendo del cumplimiento de las condiciones de aplicación (igualdad de varianzas, tamaño muestral).

(b) El test de Chi cuadrado o test de Fisher para la comparación de proporciones representadas en las tablas de contingencia, dependiendo igualmente del cumplimiento de las condiciones de aplicación (efectivos esperados en alguna de las celdas inferior a 5). En ocasiones, si el número de efectivos en alguno de los grupos era demasiado pequeño, bien se ha excluido ese grupo o bien se ha incorporado en otro relacionado con el fin de facilitar el análisis numérico.

(c) Para la correlación entre variables cuantitativas (p.e. edad y balances articulares) se ha calculado el coeficiente de correlación de Pearson, no paramétrico. En los contrastes de hipótesis, se estimó la magnitud de las diferencias o correlaciones y se consideraron *estadísticamente significativas* siguiendo las pautas habituales, cuando los valores P resultantes de los test de contraste de hipótesis fueron  $<0.05$ ; y *marginamente significativas* cuando fueron  $<0.10$ . Si la correlación bivariante de la edad con balance articular fue significativa, se estimaron los coeficientes de regresión mediante un modelo de regresión lineal simple y ajustado por sexo (codificado 0-1) [por razón de espacio permitido en TFG, estos resultados solo se incluyen en los Anexos]. Los intervalos de confianza (IC) se presentan como IC al 95%. En el análisis de complicaciones (no vs sí) se calculó como medida de magnitud de la asociación la *odds ratio* (OR) y su IC95%, bien en tabla 2x2 o en regresión logística (solo se incluye en anexo correspondiente).

Para el análisis numérico estadístico y gráfico se han utilizado los paquetes informáticos Excel y SPSS v.17.

## **6 Resultados**

### **6.1 Descripción características demográficas y clínicas**

El número de pacientes incluidos finalmente han sido 47, de los que 30 eran mujeres y 17 hombres (64% y 36% respectivamente) que residían en 14 municipios distintos. La edad media de los pacientes en el estudio fue de 61,5 años, con una desviación estándar de 19,5 años.

La distribución de las variables demográficas, por sexo, se muestran en la Tabla 1. La mayor parte de los pacientes tenían más de 64 años (34 pacientes, 72%). El 70% (33 casos) de los pacientes fueron atendidos en la primera mitad del periodo del estudio (2008-2013). La mayoría de la ciudad de Castellón (25 pacientes, 53%),

La distribución de las variables clínicas, por sexo, se muestra en la Tabla 2. La mayoría fueron fracturas por caída casual (63%), del húmero izquierdo (71%), tratadas mediante RAFI (62%), clasificadas como 13-A2 y 13-C1 (26% y 34%) y presentaron complicaciones el 36% (aunque en 5 no constaba esta información). La distribución de los balances articulares se incluye también en la Tabla 2.

Tabla 1.- Distribución de las características demográficas de los pacientes, por sexo

		Sexo		Total
		hombre	mujer	
Edad (años)	15 a 24	1	0	1
	25 a 34	1	2	3
	35 a 44	0	1	1
	45 a 54	3	4	7
	55 a 64	1	0	1
	65 a 74	6	7	13
	75 a 84	2	7	9
	85 y más	3	9	12
Año	2008	3	5	8
	2009	1	2	3
	2010	3	5	8
	2011	2	4	6
	2012	0	2	2
	2013	4	2	6
	2014	0	5	5
	2015	2	2	4
	2016	0	0	0
	2017	1	0	1
	2018	0	2	2
	2019	1	1	2
Residencia	Adzaneta	0	1	1
	Albocàsser	1	1	2
	Alcora	0	2	2
	Alemania	0	1	1
	Almazora	0	3	3
	Benafigos	0	2	2
	Benicasim	0	2	2
	Cabanes	1	1	2
	Castellón	12	13	25
	Torreblanca	0	2	2
	Vall d'Alba	2	0	2
	Vilanova d'Alcolea	1	1	2
	Villanueva de C (VLC)	0	1	1
Total		17	30	47

Tabla 2.- Distribución de las características clínicas de los pacientes, por sexo

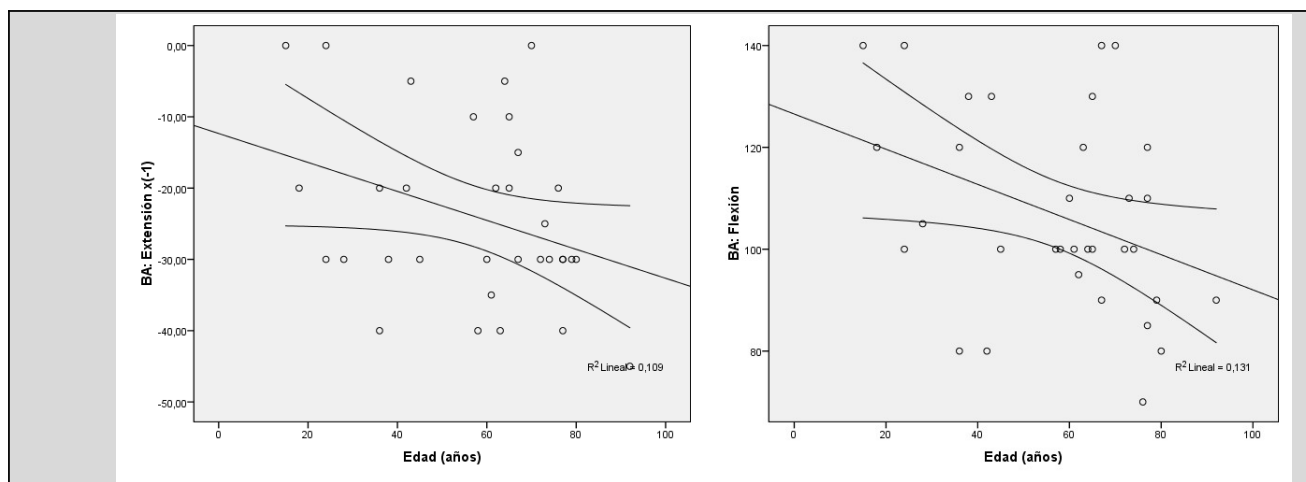
Variable	Valor	Sexo		Total	%
		hombre	mujer		
Circunstancias	Caída casual	15	25	40	85%
	Alta energía	2	3	5	11%
	Fx patológica	0	2	2	4%
Lateralidad	izquierdo	9	22	31	66%
	derecho	8	8	16	34%
Tratamiento	Resto	8	10	18	38%
	Estándar	9	20	29	62%
Clasificación	13-A1	1	0	1	2%
	12-A2	1	0	1	2%
	13-A2	3	9	12	26%
	13-A3	1	0	1	2%
	13-B1	1	0	1	2%
	13-B2	1	1	2	4%
	13-B3	1	0	1	2%
	13-C1	2	14	16	34%
	13-C2	3	4	7	15%
	13-C3	3	0	3	6%
	Patológica	0	2	2	4%
Balance articular Flexión	70º	0	1	1	2%
	80º	2	1	3	6%
	85º	0	1	1	2%
	90º	1	2	3	6%
	95º	0	1	1	2%
	100º	5	4	9	19%
	105º	0	1	1	2%
	110º	2	1	3	6%
	120º	1	3	4	9%
	130º	0	3	3	6%
Balance articular Extensión	140º	3	1	4	9%
	0º	3	0	3	6%
	-5º	0	2	2	4%
	-10º	2	0	2	4%
	-15º	0	1	1	2%
	-20º	1	5	6	13%
	-25º	1	0	1	2%
	-30º	3	9	12	26%
	-35º	1	0	1	2%
	-40º	2	2	4	9%
Pronación	-45º	1	0	1	2%
	N/A	7	22	29	62%
	0º	1	0	1	2%
	70º	1	0	1	2%
	75º	0	1	1	2%
	80º	2	0	2	4%
Supinación	90º	6	7	13	28%
	N/A	7	21	28	60%
	0º	1	0	1	2%
	55º	1	0	1	2%
	80º	2	0	2	4%
Complicaciones	90º	6	9	15	32%
	Sí	5	12	17	36%
	No	10	15	25	53%
	N/A	2	3	5	11%

## 6.2 Relación entre edad y tratamiento con evolución

### 6.2.1 Edad y balances articulares

Se observó una correlación estadísticamente significativa y de signo negativo entre la edad y el balance articular en flexión ( $R = -0,353$ ; valor  $p = 0,044$ ); marginalmente significativa y del mismo signo con el balance articular en supinación ( $R = -0,431$ ;  $p = 0,065$ ); y de igual signo entre la edad y el balance articular en extensión ( $R = -0,294$ ;  $p = 0,097$ ) [téngase en cuenta la medición de los ángulos en este balance articular, con signo negativo]. El coeficiente de regresión entre la edad (años) y el balance articular en flexión (grados) fue  $-0,345$  ( $p = 0,039$ ) (Detalles en Anexo 1).

Figura 1.- Diagrama de dispersión entre edad (años) y balances articulares flexión y extensión (grados)

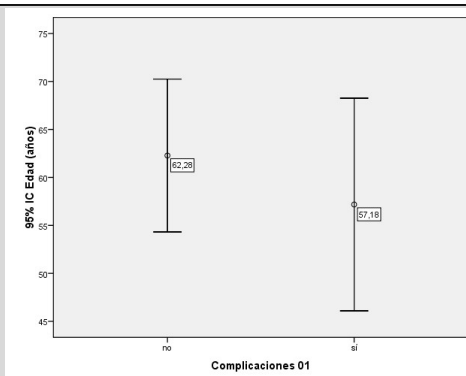




### 6.2.2 Edad y complicaciones

No se encontraron diferencias entre la media de edad de los 25 pacientes sin complicaciones (62.3 años) y los 17 que presentaron alguna complicación (57.2 años) (Figura 2). La diferencia de edades fue de 5.1 años (IC95% = -7.7 a 17.9; valor  $p= 0.427$ ) [Detalles en el Anexo 2]

Figura 2.- Medias e intervalos de confianza al 95% de la edad según hubo o no complicaciones registradas

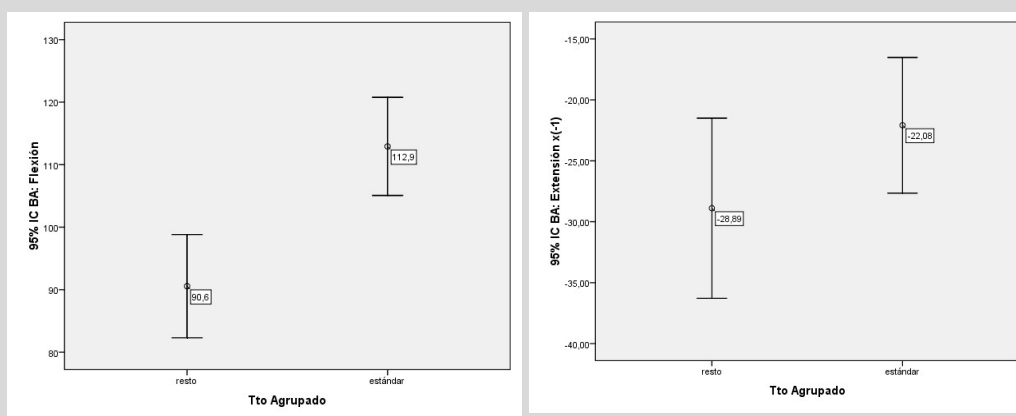


### 6.2.3 Tratamiento y balances articulares.

Se dispone de información de 33 pacientes para los cálculos de balances articulares en flexión y extensión, que supone el 70% del total: 24 con el tratamiento estándar y 9 con el resto. De los balances en pronación y supinación solo se dispone de información de 18 pacientes (38%), por lo que no se incluyen sus resultados.

La media del balance articular en flexión en el grupo de tratamiento estándar fue de 112.9° y en el resto fue de 90.6°. La diferencia fue de 22.4° (IC95% = 33.1 a 11.6; valor  $p < 0.001$ ). Estos valores en el balance articular en extensión fueron, respectivamente -22.8° y -28.9°; con una diferencia de 6.8° (IC95% = 3.0 a 16; valor  $p = 0.169$ ) (Figura 3) [Detalles en el Anexo 3].

Figura 3.- Diagrama de dispersión entre edad (años) y balances articulares flexión y extensión (grados)



## 6.2.4 Tratamiento y complicaciones.

Para esta comparación se disponía de datos de 42 pacientes (899.4%), de 5 pacientes no. El porcentaje de complicaciones en el grupo de tratamiento estándar fue de 48% vs 27% en el del resto. La diferencia no fue estadísticamente significativa (valor  $p = 0.174$ ) y no se vio modificada al ajustar por edad y sexo [Detalles en el Anexo 4] .

Tabla 3.- Distribución de los pacientes según tratamiento recibido y complicaciones registradas

		Complicaciones		Total	% de complicaciones
		no	Sí		
Tto Agrupado	resto	11	4	15	27%
	estándar	14	13	27	48%
	Total	25	17	42	40%

Test de Chi2 = 1.847; valor  $p = 0.174$ ; Odds Ratio = 2.6 (IC95% = 0.65 a 10.1);

## 6.3 Control de calidad de las historias frente al balance articular

La calidad de las historias clínicas se valoró según se hubiera escrito en ella la medición de los balances articulares de flexo-extensión y prono-supinación. Los resultados se detallan por años en el Anexo 5.

En síntesis, la cumplimentación del balance en flexo-extensión fue mejor que en prono-supinación, 70% (33 de 47 casos) vs 38% (18 de 47 casos). En los primeros tres

años, menos de la mitad de las historias clínicas, el 47% (9 de 19) contenían la información sobre el balance de flexo-extensión. Este dato mejoró en el periodo reciente; a partir de 2015 el 100% de las historias contenían esta información. Se observaron diferencias clínicamente significativas, pero estadísticamente no significativas entre las medias de balance de flexión y balance de extensión en los pacientes de los que se disponía de la información sobre prono-supinación y los que no.

## **7 Discusión y conclusiones**

A lo largo de este estudio se han comprobado de nuevo las dificultades que plantea el manejo estadístico de este tipo de fracturas por la variedad de elementos a considerar en su análisis. En primer lugar, en la parte meramente descriptiva, se ha observado un predominio de mujeres frente a hombres (2:1), más acusado en las personas mayores. Son pacientes de edad avanzada en gran parte, la media de edad fue superior a 64 años. A lo largo del periodo se observó una disminución en el número de casos atendidos. Ante la constancia poblacional así como la de las prestaciones ofertadas por los servicios sanitarios, se interpreta como un hecho incidental. La causa más común de fractura es la caída casual. El tratamiento más utilizado fue la RAFI. En segundo lugar, se encontró una asociación inversamente proporcional entre la edad y la flexión, así como la supinación máxima; a más edad peores resultados, probablemente en relación a la peor calidad ósea en pacientes más añosos. El tratamiento mediante RAFI permite alcanzar mayor grado de flexión, en consecuencia a una reparación más controlada de la paleta humeral. Las complicaciones fueron algo más frecuentes con el tratamiento estándar (48% vs 27%, 1.8 veces más), más cruento y agresivo con los tejidos circundantes que los tratamientos más conservadores. La diferencia no fue estadísticamente significativa, ni se vio modificada al ajustar por edad y sexo (datos del Anexo 4).

Las características epidemiológicas encontradas en la muestra a estudio son comparables a las encontradas en otros estudios retrospectivos similares<sup>1-3, 7, 8</sup>. Los datos de biomecánica articular no son comparables a otros estudios observacionales, por

centrarse generalmente en el impacto funcional por encima de la mecánica articular aislada<sup>2, 3, 6</sup>.

En cuanto a limitaciones, este estudio incurre en las propias de un estudio observacional, consecuencia de la falta de control del investigador del estudio sobre la recogida de información, y formación de grupos de comparación, más cuando se trata de un estudio retrospectivo. De manera que errores (sesgos) de clasificación puede haberlos salvo en las variables demográficas recogidas. Cuando se han realizado análisis numéricos de la posible relación entre dos o más variables, no se puede descartar la eventual influencia de alguna variable de confusión no tomada en cuenta. No obstante, la parte eminentemente descriptiva del trabajo sobre los pacientes, periodo y lugar donde se ha realizado, mantiene su valor; como lo tiene el resto de resultados que pueden servir de base para un estudio en el futuro.

El tamaño muestral del estudio limita tanto la potencia del estudio como la posibilidad de realizar análisis estratificado en subgrupos. Asimismo, la heterogeneidad de los valores de muchas de las variables estudio (10 clasificaciones radiológicas posibles, 6 tipos de tratamiento diferente) condiciona el análisis estadístico. Así pues, se hace necesaria la creación de variables secundarias agrupadas, con la consecuente pérdida de concreción de algunas de ellas.

A estos problemas, se añade la falta de datos en muchas historias clínicas, que, si bien suponen una variable en sí misma, en forma de control de calidad de la recogida de información, añaden otro nivel de dificultad a la hora de interpretar los resultados de los distintos tratamientos. Es posible, además, que ésta pérdida de datos en historia clínica se encuentre asociada a aquellos casos en los que el personal responsable, en su momento, considerase un caso “menos importante”, recogiendo menos información por una percibida “futilidad”.

Una última limitación, sobrevenida, ha sido la realización de este estudio durante la pandemia por Sars-CoV-2, lo que ha supuesto un grave inconveniente, hasta el punto de alterar parcialmente el diseño original del estudio, planeado en origen como recogida de datos nuevos objetivos y subjetivos de cada paciente mediante entrevista clínica presencial.

Dicho lo anterior, hay varios aspectos positivos a resaltar. Por un lado, se han utilizado fuentes primarias de datos del HGUCS, lo cual ha permitido conocer cómo son y qué problemas pueden encontrarse en su manejo y aprovechamiento. Por otro, se ha aplicado una metodología que podría usarse en un eventual estudio de mayor tamaño muestral. Además, qué aspectos de las historias son susceptibles de mejora. Todo ello pone de manifiesto la importancia de una correcta recolección de datos clínicos sistematizados en la historia de cada paciente.

Las fracturas distales de húmero son un tipo de fractura de complejo manejo, con resultados generalmente no satisfactorios por completo, aunque la reducción y fijación interna, practicada de modo ortodoxo en su ejecución y seguimiento, permite alcanzar un balance articular del codo funcionalmente satisfactorio en un buen número de casos.

La fijación interna con placas preformadas continúa siendo la mejor apuesta de tratamiento en primera instancia. Aquí se han ofrecido resultados limitados pero pueden ser útiles. Son necesarios más estudios, más profundos y con una recogida más exhaustiva de datos, que permita una mayor estratificación de los riesgos y beneficios de los métodos de tratamiento enfrentados a las características de cada paciente.

## **8 Agradecimientos**

A los pacientes que consintieron en primera instancia participar activamente, incluso si su participación fue en última instancia imposible.

Al Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología y a la Unidad de Documentación Clínica y Admisión del Hospital General Universitario de Castellón, por facilitar el acceso a todos los datos necesarios para la realización del estudio.

## **9 Referencias**

[1] Morrey BF. Fractures of the distal humerus: role of elbow replacement. *Orthop Clin North Am* 2000; 31:145–54. doi:10.1016/s0030-5898(05)70131-0. PMID: 10629336)

[2] Robinson CM, Hill RM, Jacobs N, Dall G, Court-Brown CM. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment. *J Orthop Trauma*. 2003 Jan; 17(1):38-47. doi: 10.1097/00005131-200301000-00006. PMID: 12499966.

[3] Flinkkilä T, Toimela J, Sirniö K, Leppilahti J. Results of parallel plate fixation of comminuted intra-articular distal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014 May; 23(5):701-7. doi: 10.1016/j.jse.2014.01.017. PMID: 24745319.

[4] ACUMED O'Driscoll's Elbow Plating System-Surgical Technique 2014-English-ELB00-05-J

[5] Gallucci GL, Larrondo Calderón W, Boretto JG, Castellaro Lantermo JA, Terán J, de Carli P. Artroplastia total de codo para el tratamiento de fracturas del húmero distal. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2016 May-Jun; 60(3):167-74. doi: 10.1016/j.recot.2015.12.004. Epub 2016 Mar 2. PMID: 26948532.

[6] Desloges W, Faber KJ, King GJ, Athwal GS. Functional outcomes of distal humeral fractures managed nonoperatively in medically unwell and lower-demand elderly patients. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Aug; 24(8):1187-96. doi: 10.1016/j.jse.2015.05.032. PMID: 26189804.

[7] Meinberg, EG et al. "Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018 – PubMed" *PubMed*, Journal of Orthopaedic Trauma, Jan. 2018. doi:10.1097/BOT.0000000000001063. PMID: 29256945

[8] Pollock, J. Whitcomb, et al. «Distal Humerus Fractures». *The Orthopedic Clinics of North America*, vol. 39, n.o 2, abril de 2008, pp. 187-200, vi. *PubMed*, doi:10.1016/j.ocl.2007.12.002. PMID: 18374809

[9] Throckmorton, Thomas W., et al. «Distal Humerus Fractures». *Hand Clinics*, vol. 23, n.o 4, noviembre de 2007, pp. 457-69, vi. *PubMed*, doi:10.1016/j.hcl.2007.09.001. PMID: 18054673

## 10 Anexos

### ANEXO 1

#### Edad y balances articulares

#### Correlación, diagrama de dispersión y regresión entre la edad y los balances articulares

		Edad (años)
BA: Flexión	Rho de Spearman	-,353
	Sig. (bilateral)	0,044
	N	33
BA: Extensión	Rho de Spearman	0,294
	Sig. (bilateral)	0,097
	N	33
BA: Pronación	Rho de Spearman	-0,302
	Sig. (bilateral)	0,223
	N	18
BA: Supinación	Rho de Spearman	-0,431
	Sig. (bilateral)	0,065
	N	19

#### REGRESIÓN lineal. Variable dependiente: Balance articular en flexión (grados)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	126,543	9,682		13,069	0	106,795	146,29
Edad (años)	-0,345	0,16	-0,362	-2,159	0,039	-0,671	-0,019

a. Variable dependiente: BA: Flexión

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados			Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.	Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	129,791	14,414		9,005	0	100,354	159,228
Edad (años)	-0,346	0,162	-0,362	-2,132	0,041	-0,678	-0,015
Sexo	-2,032	6,597	-0,052	-0,308	0,76	-15,504	11,44

a. Variable dependiente: BA: Flexión

## ANEXO 2

### Edad y complicaciones

**Medias de edad (años) e intervalos de confianza al 95% según presentaron complicaciones o no.**

Edad (años)		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Edad (años)	Se han asumido varianzas iguales	0,611	0,439	0,802	40	0,427	5,104	6,36	-7,75	17,957
	No se han asumido varianzas iguales			0,785	31,885	0,438	5,104	6,498	-8,134	18,341

Complicaciones 01				
		no	sí	Total
Edad (años) (Agrupada)	15 a 24	0	1	1
	25 a 34	1	2	3
	35 a 44	1	0	1
	45 a 54	4	2	6
	55 a 64	1	0	1
	65 a 74	7	5	12
	75 a 84	5	3	8
	85 y arriba	6	4	10
Total		25	17	42

Complicaciones 01				
		no	sí	Total
Edad (años) (agrupado)	< 55	7	5	12
	55+	18	12	30
Total		25	17	42

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Fisher's Exact Test				1,000	,594



## ANEXO 3

### Tratamiento y balances articulares

#### Balances en flexión y extensión.

Tto Agrupado		BA: Fle- xión	BA: Exten- sión	BA: Pronación	BA: Supinación
resto	Mean	90,56	28,89	60,00	56,25
	N	9	9	4	4
	Std. Devia- tion	10,737	9,610	40,825	40,285
están- dar	Mean	112,92	22,08	88,21	89,33
	N	24	24	14	15
	Std. Devia- tion	18,587	13,181	4,644	2,582
Total	Mean	106,82	23,94	81,94	82,37
	N	33	33	18	19
	Std. Devia- tion	19,478	12,547	21,361	21,626

	Tto Agrupa- do	N	Mean	Std. Devia- tion	Std. Error Mean
BA: Fle- xión	resto	9	90,56	10,737	3,579
	estándar	24	112,92	18,587	3,794

BA: Flexión	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Diffe- rence	Std. Error Di- fference	Lower	Upper
Equal variances assumed	4,560	,041	-3,382	31	,002	-22,361	6,611	-35,844	-8,878
Equal variances not assumed			-4,287	25,07 1	,000	-22,361	5,216	-33,101	-11,621

	Tto Agrupa- do	N	Mean	Std. Devia- tion	Std. Error Mean
BA: Extensión	resto	9	28,89	9,610	3,203
	estándar	24	22,08	13,181	2,691

BA: Extensión	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Diffe- rence	Std. Error Di- fference	Lower	Upper
Equal variances as- sumed	2,798	,104	1,409	31	,169	6,806	4,831	-3,046	16,658

Equal variances not assumed			1,627	19,834	,120	6,806	4,183	-1,926	15,537
-----------------------------	--	--	-------	--------	------	-------	-------	--------	--------

## ANEXO 4

### Tratamiento y complicaciones

Complicaciones	Placas O' Driscoll (ACUMED)	Bag of Bones	Kirschner	Placa O' Driscoll (ACUMED) + tornillos	Tornillos de compresión	Otros	Total
	2	2	0	0	0	0	4
Sin complicaciones	11	6	1	3	3	1	25
Dolor	3	0	0	0	0	0	3
Exitus	0	0	1	0	0	0	1
Neurológicas	2	0	0	1	0	1	4
Bursitis	1	0	0	0	0	0	1
Molestias sobre el material implantado	1	0	0	0	0	0	1
Retraso de consolidación	1	0	0	0	0	0	1
Infección de herida resuelta con ATB	3	0	0	0	0	0	3
Pseudoartrosis	1	0	1	0	0	0	2
Inmovilidad	0	1	0	0	0	0	1
NA	0	0	1	0	0	0	1
Total	25	9	4	4	3	2	47

		Placas O' Driscoll (ACUMED)	Bag of Bones	Kirschner	Placa O' Driscoll (ACUMED) + tornillos	Tornillos de compresión	Otros	Total
Complicaciones	no	11	6	1	3	3	1	25
	sí	12	1	2	1	0	1	17
Total		23	7	3	4	3	2	42
% complicaciones registradas		52%	14%	67%	25%	0%	50%	40%

		Complicaciones Total			
		% de complicaciones			
		no	sí		
Tto Agrupado	resto	11	4	15	27%
	estándar	14	13	27	48%
	Total	25	17	42	40%

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,847	1	<b>0,174</b>		
Estadístico exacto de Fisher				0,207	0,151

REGRESIÓN logística múltiple). Variables dependiente: complicaciones (0=no; 1=sí)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Tto RECODIFICADO	,746	,802	,867	1	,352	2,109	,438	10,150
SEX (mujer=0; hombre=1)	,303	,723	,175	1	,675	1,354	,328	5,584
EDAD (años)	-,007	,018	,130	1	,718	,993	,959	1,029
Constant	-,995	1,601	,386	1	,534	,370		



## ANEXO 5

**Calidad de las historias clínicas según balances articulares escritos en ellas en cada año.**

Disponibilidad de datos sobre flexo-extensión					
año	No disponibles	Disponibles	Total	% no disponible	% disponible
2008	4	4	8	50%	50%
2009	2	1	3	67%	33%
2010	4	4	8	50%	50%
2011	1	5	6	17%	83%
2012	0	2	2	0%	100%
2013	2	4	6	33%	67%
2014	1	4	5	20%	80%
2015	0	4	4	0%	100%
2016	0	0	0		
2017	0	1	1	0%	100%
2018	0	2	2	0%	100%
2019	0	2	2	0%	100%
Total	14	33	47	30%	70%

Disponibilidad de datos sobre prono-supinación					
año	No disponibles	Disponibles	Total	% no disponible	% disponible
2008	5	3	8	63%	38%
2009	2	1	3	67%	33%
2010	6	2	8	75%	25%
2011	4	2	6	67%	33%
2012	2	0	2	100%	0%
2013	3	3	6	50%	50%
2014	4	1	5	80%	20%
2015	0	4	4	0%	100%
2016	0	0	0		
2017	0	1	1	0%	100%
2018	1	1	2	50%	50%
2019	2	0	2	100%	0%
Total	29	18	47	62%	38%

	Disponibilidad datos prono-supinación	N	Media	Desviación típ.	Diferencia de medias	Valor P
BA: Flexión	No disponibles	15	101,0	18,7		
	Disponibles	18	111,7	19,3	10,7	0,119

BA: Extensión	No disponibles	15	27	6,5		
	Disponibles	18	21,4	15,7	5,6	0,18